植 物 分 类 学 报
第19卷 第1期 ACTA PHYTOTAXONOMICA SINICA 1981年2月

中国黑三稜属的研究

陈 耀 东
（中国科学院植物研究所）

一、概 况

黑三稜（**Sparganium stoloniferum**（Graebn.）Buch. -Ham.）的块茎是我国常用的中药，早在宋朝马志、刘翰著的《开宝本草》中就有记载，除黑三稜外，**小黑三稜**（**S. simplex** Huds.）的块茎亦可入药，均有破瘀、行气、消积、止痛、通经、下乳、坠胎等功效。但在后人沿用过程中，存在一些混乱，例如一度把莎草科的荆三稜（Scirpus yagara Ohwi），误认为黑三稜，而把黑三稜当作荆三稜。又如一些中草药书中对于本属一些种类名称的鉴定常不正确，亟需澄清。

黑三稜属植物全属约有18种，主要分布在北半球温带地区，个别种类也见于东南亚，

表1 黑三稜属和香蒲属的化石概况

地质时代	黑三稜属（Sparganium）		香蒲属（Typha）	
	化石产地	标 本	化石产地	标 本
全新世	中国北京 浙江余姚	花 粉	中国北京 浙江余姚	花 粉
晚更新世	中国黑龙江	花 粉	中国黑龙江	花 粉
中更新世	中 国	花 粉	中 国	花 粉
早更新世	中国昆仑山口	花 粉	中国昆仑山口	花 粉
上新世	英 国 德 国 苏 联	果 实 果 实 花 粉	苏 联	叶 子
中新世	苏 联	花 粉	苏 联	叶 子
渐新世	德 国 苏 联	果 实 花 粉	中国江西 苏 联 西 欧	花 粉 果实、花粉 叶 子
始新世	中国抚顺 苏 联 美 国	花 序 花 粉 花 序	苏 联 西 欧	花 粉 花 粉
古新世	美 国 苏 联	花 粉 花 粉		
白垩纪	苏 联	花 粉		

本文承蒙陈心启同志热情指导，孔昭晨同志提供花粉资料，应俊生、李沛琼同志提出宝贵意见，张泰利同志绘图、高桂珍同志照像，在此一并表示感谢。

只有一种 (S. antipodum Graebn.) 分布到澳大利亚和新西兰。亚洲以我国种类最多，类型最丰富，过去记载有 4 种，经过我们研究增至 10 种，其中包括三个新种(分布见图 1)。其次是日本，计有 9 种。

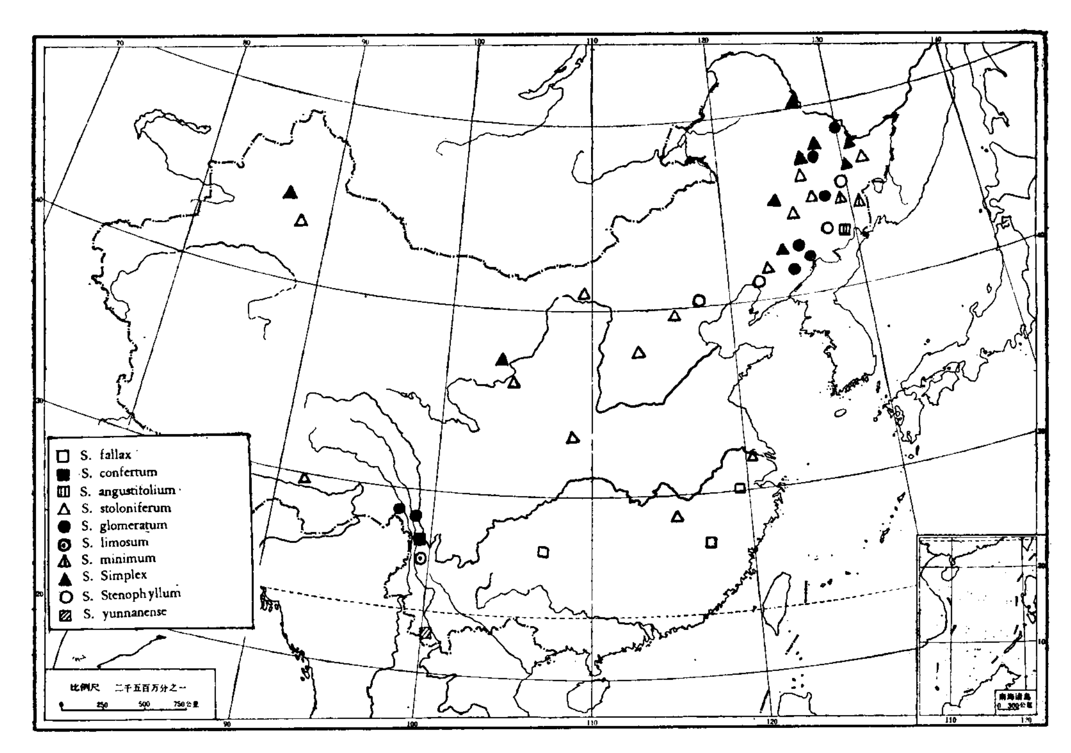


图 1　国产十种黑三棱植物分布图

黑三棱属植物，通常生于海拔较低的沼泽或浅水区，很少生于海拔 3000 米以上。由于它的沼生或水生习性以及风媒花，从而具有大量花粉的特性，因此化石保存的较好。自白垩纪以来，在欧洲、北美洲和我国陆续有记录 (表 1)。由于本属具有特定的生境、海拔和分布区，根据其化石材料来推断古地理、古气候和古生境等有关情况是有重要意义的。例如近年来我国地质古生物工作者在昆仑山口 4770 米处发现黑三棱属、香蒲属(Typha)、泽泻属 (Alisma) 以及其他水生植物花粉，为研究这个地区以及青藏高原的历史变迁，提供了重要的线索。因此对本属的现存种类和分布进行详细的整理和研究，在学术上是有一定意义的。

二、属内演化趋势与分类问题

黑三棱属植物虽然生态幅度狭窄，而且种类也不多，但是叶片、花序、花被片、花柱以及柱头等，都有明显变化。过去一些学者如 Ascherson et Graebner (1900) 曾根据植株大小、叶片、柱头和果实等变化把本属分为三个组 (Sect. Sparganium、Sect. Natantia 和 Sect. Minima)。后来不少植物学家曾相继进行研究，又建立了一些分类单位，特别是 Juzepczuk (1934)，他把苏联仅有的 13 种细分为 2 个亚属、7 个组、2 个系。这样过细的划分，显然是较少考虑它们之间的自然关系所致。

从总的看来 Ascherson et Graebner 的意见是比较正确的，也为大多数学者所普遍接受。他们把具有大型圆锥花序的类型作为本属的起点。这种类型的圆锥花序，侧枝均由苞片腋部生出，从不贴生于主轴，其上部着生多数雄性头状花序，下部通常生有 2—3 个雌性头状花序；花被片较厚，尤以先端更为明显，且多少带有红褐色；子房无柄；果实有稜以及叶片背面具有龙骨等。与这个类型相比较，本属中另一个类型的圆锥花序，侧枝下部与主轴均有不同程度的贴生。侧枝上雌、雄性头状花序的数目渐次变少，甚至有的雄性头状花序完全消失，只留下一个雌性头状花序。而主轴上的雌性头状花序则显然增多。另外还出现雌性头状花序在主轴上排列密集；有不孕雌花；花被片边缘深裂等更为特化的性状。如果我们把这一系列特征分别排列起来，从中可以看出主轴上雄性头状花序增多或减少、子房柄有无、花被片厚薄、叶片背面龙骨存在或消失，以及头状花序大小等呈现出种种变化。从这些性状中我们可以看到几个重要的进化枝。如果以花序类型划分，即可归为下列三种类型。

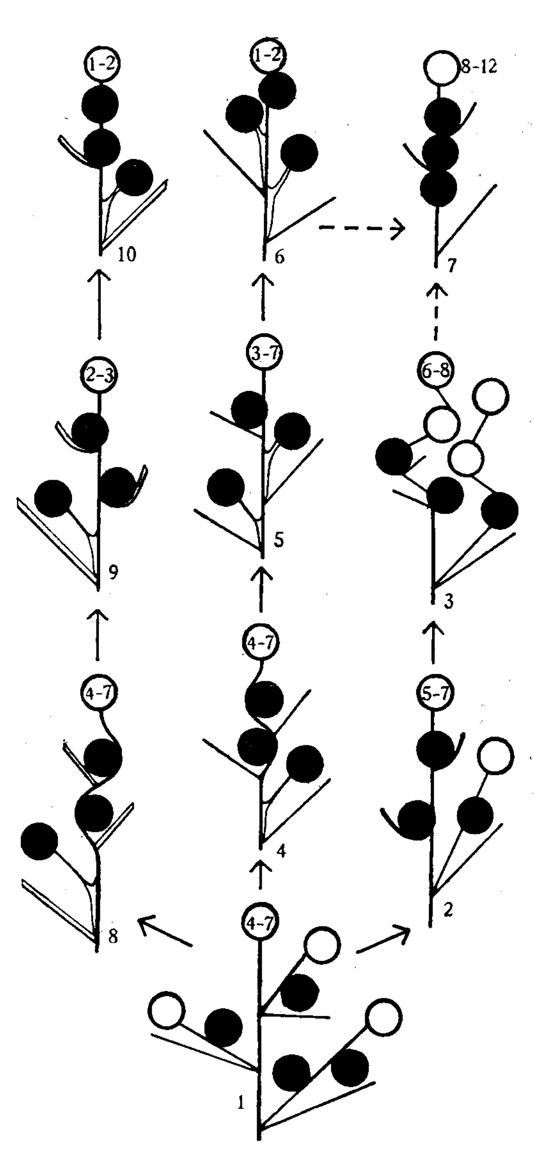


图 2　花序演化示意图　示侧枝与主轴贴生情况、雄性头状花序和雌性头状花序之间距离及雄性头状花序数。1—3. 无柄组 (Sect. Sparganium) 花序式图；4—6. 有柄组 (Sect. Natantia) 花序式图；7. 抱轴组(Sect. Conferta) 花序式图　8—10. 扁叶组 (Sect. Minima) 花序式图。

1. 黑三稜型（图 2:1—3）：以黑三稜、狭叶黑三稜 (S. stenophyllum Maxim. ex Meinsh.)、沼生黑三稜 (S. limosum Y. D. Chen). 和 S. eurycarpum Engelm.*、S. greenei Morong*、S. friessii Beufl.*、S. americanum Natt.* 等为代表的第一条进化枝中，侧枝虽然均生有雄性头状花序，但是侧枝多少、花被片厚薄及其颜色等有很大差异。如在黑三稜和 S. eurycarpum Engelm.* S. greenei Morong* 等一些种类中，圆锥花序均有三个以上侧枝；主轴只具雄性头状花序，极少生有一个雌性头状花序；花被片红褐色，先端较厚；子房无柄；果实有稜等。但在狭叶黑三稜和沼生黑三稜里，只在花序的最下面有一个侧枝，且侧枝上头状花序较少，而主轴上头状花序较多。通常主

有＊者为外国种类。

轴上具有 2 个以上雌性头状花序,着生于叶腋。从它们的数目和着生位置来看,这些雌性头状花序似乎是由于侧枝退化而遗留下来的。伴随着这种演化的同时,相应地出现了花被片先端较薄,近于透明膜质,有时只带有浅红色,或仅有浅红色斑点以及果实无稜等。由此看来,侧枝大量减少;主轴上雌性头状花序增多;花被片变薄和颜色变浅等情况,不仅是这个进化枝的重要演化现象,而且也是整个属的主要演化趋势。在其他各个进化枝中均可看到这些现象。

2. 小黑三稜型(图 2:4—6, 8—10):在这个花序型中包括两个进化枝。即以曲轴黑三稜 (S. fallax Graebn.)、小黑三稜 (S. simplex Huds.)、短序黑三稜 (S. glomeratum Laest.) 和 S. speirocephalum Neum.* 等为代表的第二条进化枝中,圆锥花序上部可能由于侧枝的退化,而只留下 2—3 个着生于苞片腋部的雌性头状花序。下部 1—2 个侧枝与穗轴有不同程度的贴生,其上部雄性头状花序由于退化而完全消失,只留下一个雌性头状花序。最典型的是短序黑三稜,整个花序长不超过 15 厘米,主轴顶端只有 1—2 个雄性头状花序,与其上部腋生的雌性头状花序相连接,下部 1—2 个侧枝与主轴明显贴生,有时几乎完全贴生,以致使这个侧枝上唯一的雌性头状花序貌似与上一枚苞片对生(见图 2:6)。这就使苞片失去保护意义。随着演化的进展,有些种类子房也明显出现子房柄;花被片先端变薄且有缺刻。看来它是这个进化枝中一个高级类型。

与这个进化枝密切相关的是以云南黑三稜 (S. yunnanense Y. D. Chen)、线叶黑三稜 (S. angustifolium Michx.)、矮黑三稜 (S. minimum Wallr.)、S. affine Schuzl.*、S. submuicum Hartm.*、S. hyperborum Laest.* 等为代表的第三条进化枝。它是比较独特的。在这个进化枝中圆锥花序的演化与上述第二条进化枝相类似,但是它们的叶片、花柱和柱头有很大不同。这个支系似乎由于适应浮水生境,叶背面龙骨完全消失,海绵质增多,变得柔软且有韧性,这样好象更能经受水的冲击而不易折断。与此相应的是花柱明显缩短、柱头加宽,在 S. hyperborum Laest.* 里几乎没有花柱,柱头从单侧条形进化为圆形或长圆形。其他种类也均有不同程度加宽,而且出现各种形状。

3. 特别值得注意的是密集黑三稜(S. confertum Y. D. Chen)型:(图 2:7) 它只包含一个种,即我们新发现的密集黑三稜,与上述各种类型显然不同。圆锥花序上部侧枝完全退化,只留下腋生雌性头状花序;下部侧枝绝大多数与主轴完全贴生和退化,偶见留其痕迹或只有由多数不孕雌花所组成的雌性头状花序。主轴上通常具有 1—3 个雌性头状花序,排列紧密,使其外貌多少近于穗状;花被片不仅近于透明膜质,而且边缘有深裂;子房柄长达 1.5—2(2.5) 毫米;雄性头状花序多到 10 个以上。这些特征是本属中十分罕见的。从主轴上雄性头状花序数目以及花被片质地和颜色等,它较近于第一个进化枝中的沼生黑三稜,而从子房明显有柄,头状花序在主轴上排列紧密以及偶尔存在的侧枝与主轴贴生等情况看,则又近于第二个进化枝中的短序黑三稜。由于它具有这两个进化枝中所特有的性状,似乎是这二者结合而产生的一个非常特殊的类型。尤其是密集黑三稜雌性头状花序密集;具有不孕雌花;花被片边缘无色近于透明,具有深裂;特别是在花期,花序呈现类似穗状花序的外观等,很接近香蒲属的某些类型。

从上述这些进化中可以看出,该属植物主要演化趋势是通过侧枝贴生、缩短和退化,由圆锥花序向总状和接近穗状花序演化。主轴缩短和主轴上雄性头状花序逐渐减少以及

侧枝上雄性头状花序消失等，是第二、三两个进化枝中共存的现象，它们的亲缘关系似乎也是较为密切的。与此相反在第一个进化枝中主轴上雄性头状花序逐渐增多，在一些较为进化的种类里，上部侧枝明显退化，仅在下部留有一个具有雌、雄性头状花序的侧枝。伴随着花序演化的同时，花被片由厚到薄，颜色由深到浅以至近于透明膜质，边缘且有深裂，花柱缩短；柱头加宽；子房有柄以及叶片背面龙骨消失等。这些变化似乎与适应传粉、传播有关，值得作进一步研究。

总之根据上面的讨论，我们基本上同意 Ascherson et Graebner 的分类意见，但作了一些变动，并增加一个组，即抱轴组，共 4 个组。各组间的亲缘关系见图 2。

三、本属与香蒲属的亲缘关系

关于黑三稜属植物与邻近有关科属的亲缘关系，过去曾有许多学者进行过讨论。Bentham et Hooker (1883) 在植物属志 (Genera Plantarum) 里，把黑三稜属作为香蒲科的一个属，并把香蒲属放在黑三稜属前面。但另一些植物学家，如 Engler et Prantle 以及 Rendle 等，则将黑三稜科分出，与香蒲科和露兜树科共置于露兜树目中。Rendle 还特别强调露兜树科和黑三稜科之间的亲缘关系最为接近，曾写道："两者花都是团聚而成的头状花序，而后再合成复总状花序，只是比例大小不同而已。黑三稜心皮偶然结合，露兜树心皮多少合生。茎的分枝都是二歧式的。"但此见解并未得到后来的许多学者支持。尤其是近来关于本属花粉 (Erdtman, 1952)、胚胎 (Asplund, 1972, 1973)、血清 (Lee et Fairbrothers, 1972) 和染色体 (Roscoe, 1927; Clausen, 1927; Harada, 1947; Tjio, 1948; Love A. et Love D., 1948) 等方面的研究都得出与此相反的结论，即认为黑三稜科与香蒲科的关系十分密切，而与露兜树科关系较为疏远。看来他们的论据是充分的，不再赘述。下面仅将它们有关的特征列表比较如下（表 2）。

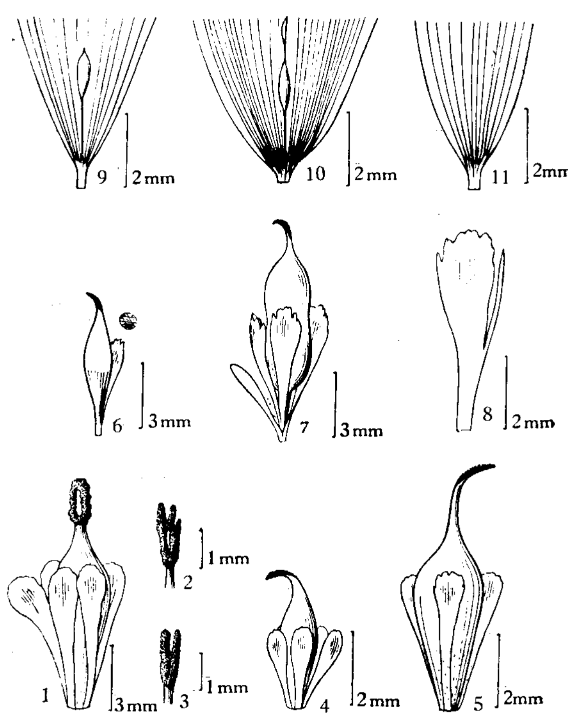


图 3　1—3 **云南黑三稜 Sparganium yunnanense** Y. D. Chen 1.雌花；2—3.两种不同形状柱头　4.**狭叶黑三稜 S. stenophyllum** Maxim. ex Meinsh. 雌花；5.**沼生黑三稜 S. limosum** Y. D. Chen 雌花；6—8.**密集黑三稜 S. confertum** Y. D. Chen　6.不孕雌花；7.果实及苞片；8.花被片深裂；9—11.**东方香蒲 Typha orientalis** Presl. 9.不孕雌花；10.果实　11.基部合生的丝状毛。

这里我们要加以着重讨论的是黑三稜属与香蒲属的亲缘关系。这个问题早在 1888 年，Morong 就已经作了较详尽的论述。他认为黑三稜属是由香蒲属的花序被苞片分成若干部分，而后这个穗状花序进一步发展成为头状花序并产生

表 2 香蒲科和露兜树科特征比较

科属名称 \ 特征比较		习性及性状	根和茎	叶	花	雌蕊	花粉	染色体
香蒲科 (Typhaceae)	黑三棱属 (Sparganium)	淡水生、沼生,草本。	有横走根状茎,无主根。	叶二列,条形,厚纸质或下部海绵质,边缘和龙骨上无刺。	花单性,雌雄同株,风媒,雄花早落;花被片多为膜质,先端不整齐至深裂,有的种有不孕雌花。	柱头单侧;子房无柄或有柄,基部具膜质苞片;心皮单一,胚珠下垂。	花粉单体,孔壁不增厚,具有网状纹饰。	染色体 2n = 30
	香蒲属 (Typha)	淡水生、沼生,草本。	有横走根状茎,无主根。	叶二列,条形,海绵质,边缘无刺。	花单性,雌雄同株,风媒,雄花早落;无花被片,但具单生或基部多少合生的丝状毛;有不孕雌花。	柱头单侧;子房有柄,基部具丝状苞片;心皮单一,胚珠下垂。	花粉单体或四合体,孔壁不增厚,具有网状纹饰。	染色体 2n = 30
露兜树科 (Pandanaceae)		陆生,乔木或灌木。	无横走根状茎,有主根,通常在茎、枝上生气根。	叶簇生于枝顶或螺旋状排列,革质,边缘和龙骨上具刺。	花单性,雌雄异株,最初包在彩色佛焰苞状的苞片内,有奇臭,虫媒?无不孕雌花。	柱头非单侧,分离或合生;子房无柄;心皮多数,分离或合生,胚珠不下垂。	花粉有两种类型: 1.具单沟和刺状凸起。 2.单孔,孔壁增厚,光滑无纹饰。	染色体 2n = 60、64

一定距离的结果。但是 Hutchinson(1933)的看法与此不同。他把香蒲科置于黑三稜科后面，组成香蒲目。并认为它们是由百合科演化出来的一个独特的支系。Takhtajan (1969) 亦同意 Hutchinson 的意见。

黑三稜属与香蒲属不仅体态和习性十分相似，而且近年来在花粉、胚胎、血清以及染色体等方面的研究也进一步证实了他们之间的亲缘关系。但是长期以来使人感到困难的是，这两者之间在花序及花的结构方面有明显的不同。特别是香蒲属蜡烛状的花序以及子房柄上的丝状毛等在黑三稜属中都没有发现。这些特征直至今日仍然被作为它们分科的主要依据。

作者在近年来研究黑三稜属时，发现密集黑三稜新种，分布于我国云南省高黎贡山。这个种对于进一步阐明黑三稜属和香蒲属之间的亲缘关系很有意义。此种具有 1—3 个雌性头状花序，紧密的排列在主轴上。头状花序向后延伸，紧抱主轴及苞片基部，互相连接貌似穗状花序。其上方 6—14 个雄性头状花序也较为密集，花期亦近于穗状花序。它的每个雌性头状花序里均有不孕雌花。花被片膜质，边缘浅裂乃至深裂，这些特征与香蒲属却相当接近。尤其是不孕雌花的出现和花被片边缘深裂，裂片有时细长而近于毛状，很象香蒲属的丝状毛(图 3:6—11)，这些特征更近于香蒲属。

关于香蒲属子房柄上的丝状毛，有些学者认为是花被片演化来的。但是 Rendle (1929) 不同意这种观点。他认为："香蒲属中毛的不定数和排列方式与此种意见是相抵触的"。但是今天在密集黑三稜中我们看到了 4—6 枚花被片在子房柄上作不整齐的 2 轮排列。最外面有一枚小苞片，长约为花被片的 1/2—2/3。似乎在演化过程中由于子房柄伸长，花被片之间的距离随着加大，很自然的出现香蒲属丝状毛的排列方式。其次在密集黑三稜中每个花被片从浅裂到深裂，裂片数目也不一致，这对于考虑香蒲属中丝状毛变化不定的数目也是有启发的。特别是在东方香蒲 (T. orientalis Presl) 的一些标本里，我们发现有些丝状毛的基部多少合生，形成不整齐的 2—5 簇，着生于子房柄上(另外还有少数散生毛)。这些合生部分的质地和外观(比密集黑三稜细胞长)与密集黑三稜花被片的边缘部分较为相近。结合两者花序形状及上述其他特征来看，香蒲属的丝状毛很可能是由近似密集黑三稜这样一类植物的花被片演化来的。

在黑三稜属的原始类型中，圆锥花序具较多侧枝，每个侧枝下面均有一个宿存的叶状苞片，随着侧枝的缩短、消失，苞片也相应减少。而在香蒲属中通常只有两个苞片，分别着生于雌性和雄性花序下面，二者互生，偶尔在雄性花序中见到一些较小的苞片存在，其基部被雄花包住。这和我们见到的密集黑三稜的雌性头状花序基部向后延伸紧包主轴和苞片基部很相似。此外我们在宽叶香蒲 (T. latifolia L.) 等种类里，还发现雌花序明显分成两段的标本，植株粗壮，雌雄花发育良好。似乎表明它们祖先的花序并非是连续的穗状花序，而是由一种间断的花序演化而来。香蒲属中这些苞片几乎全部都是早落的(通常在花期前或花期脱落)。我们认为这和丝状毛大量出现，雌花数目增多等有着密切关系。这似乎是一种进化的适应，即通过头状花序的联合、丝状毛的出现、子房柄的伸长以及其他器官的演化等，苞片的作用减弱了。而不大可能象 Morong 的论述，是穗状花序被苞片分割成若干头状花序。如果说我们所见到的宽叶香蒲中的现象是被苞片分割所致，那么苞片对于该花序来说是有着非常重要意义的，它很可能是宿存的，或至少也是晚落的。但事实

却不是这样。而且在雄花中所见到的苞片,也并没有把雄花序分割开,却被雄花所包住。从这些事实来看苞片分割论似乎缺乏根据。反之,从我们列举的大量事实中可以看出,香蒲属的花柱伸长、柱头匙形、子房柄伸长和基部丝状毛的形成等都是更为特化的性状。这些特化似乎有利于它们在自然界的生存和传播。例如花柱和子房柄的伸长提高了柱头的位置,匙形凹陷的柱头对于接受花粉,以及丝状毛对于雌花的保护和种子的传播等,显然是有益的适应。特别是丝状毛在单子叶中只见于高级类型。否则,从这样特化器官又倒退到鳞片状的膜质花被片,则是很难理解的。此外,黑三稜属的化石出现于白垩纪,而香蒲属则较晚,出现于第三纪始新世晚期(这两属均生于湖沼地,化石都较易保存)。因此,把黑三稜属的较早出现,视为原始是合理的。

总之通过密集黑三稜的发现和研究,我们认为这两属之间的亲缘关系更清楚了。而且有充分的理由说明香蒲属可能直接来自黑三稜属,尤其可能是来自近似密集黑三稜一类植物。基于它们之间不仅在体态、习性、花粉、胚胎、染色体数目以及血清反应等都十分相似,而且在生殖器官的构造方面,特别是花序、花被片、子房柄以及不孕雌花等方面的密切关系和相似性,我们认为应当把这两个属归于同一个科更为合适。我们同意在香蒲科下,划分两个族,即黑三稜族与香蒲族。其下各具一个属。这是和 Bentham et Hooker 以及 Morong 等人的意见相似,但是我们不同意他们关于这两个属互相关系与演化的看法。

四、种属记述

黑三稜属——Sparganium L.

L. Sp. Pl. 971. 1753; et Gen. Pl., ed. **5**: 418. 1754; Graebn. in Engl. Pflanzenr. **IV. 10**:10, 1900; Juz. in Fl. URSS **1**:217. 1934.

多年生沼生或水生草本,具横走根状茎。茎直立或浮水。叶二列,互生;无中脉者叶片扁平,有明显中脉者叶片中下部背面具龙骨状突起或呈三稜形,较少呈半月形隆起。圆锥花序由若干雄性头状花序和雌性头状花序组成,雄性头状花序位于雌性头状花序之上。花序侧枝常与主轴有不同程度的贴生;雄花的花被膜质、匙形或颖片状;雄蕊三个或更多,基部有时联合;花丝丝状;花药基着,通常矩圆形;雌花具膜质苞片,苞片略短于花被片;花被片 4—6 枚,着生于子房基部或子房柄基部,宿存,近于楔形至倒三角形,全缘或上部边缘有缺刻,极少深裂,通常膜质,较少上部稍厚,红褐色至白色;花柱长或短;柱头单一或分叉,通常单侧,形状不规则,边缘有时有缺刻,少数顶端呈撕裂状;子房无柄或有柄,一室,罕二室;胚珠一个,悬垂。果实不开裂,有稜或无,外果皮海绵质,内果皮坚纸质。种子有薄的种皮。

全属约有 18 种,主要分布于北半球温带地区,少数种类也见于东南亚、澳大利亚和新西兰,但南美洲与南非洲不产。我国除青海、四川、湖北、湖南、广西、广东等省区尚未发现外,全国均有分布。生于湖泊浅水区、沼地或溪边。

属的模式种:Sparganium erectum L.

分种检索表

1.植株直立;叶背面中下部三稜形或具龙骨状突起,至少呈半月形隆起,绝非扁平。

2. 圆锥花序开展，侧枝上具有雄性和雌性头状花序；子房下部收缩而无柄(无柄组 Sect. Sparganium)。
　3. 圆锥花序，具 3—5 (—7) 个侧枝；花期雌性头状花序直径约 15—20 毫米；柱头单一或分叉，长 3—4 毫米；子房顶端骤然收狭而连于花柱；果实明显具稜 ……………………………… 1. **黑三稜 S. stoloniferum** (Graebn.) Buch.-Ham.
　3. 圆锥花序只具有一个侧枝；花期雌性头状花序直径约 7—14 毫米；柱头不分叉；长 1.5—2 毫米；子房顶端逐渐收缩而连于花柱；果实无稜或稜不明显。
　　4. 叶宽约 3 毫米；花序主轴劲直；花期雌性头状花序直径约 7 毫米；花柱很短约 0.5 毫米 ……………………………… 2. **狭叶黑三稜 S. stenophyllum** Maxim. ex Meinsh.
　　4. 叶宽约 4—5 毫米；花序轴呈之字形弯曲；雌性头状花序生于凸处，在花期直径约 14 毫米；花柱长约 1 毫米以上 ……………………………… 3. **沼生黑三稜 S. limosum** Y. D. Chen
2. 圆锥花序收缩，侧枝上无雄性头状花序，只有一个雌性头状花序；子房有柄或有不明显的短柄。
　5. 雌性头状花序在主轴上排列疏松，不抱主轴，无不孕雌花，花被片不裂或有时有缺刻乃至浅裂，但决不深裂(有柄组 Sect. Natantia Aschers. et Graebn.)。
　　6. 主轴弯曲，雌性头状花序生于凹处；子房下部逐渐收缩，基部有不明显的短柄 ……………………………… 4. **曲轴黑三稜 S. fallax** Graebn.
　　6. 主轴劲直，雌性头状花序生于主轴两侧；子房基部骤然收缩，明显具柄。
　　　7. 花序主轴长 10—20 厘米，雄性头状花序 3—5 个，与雌性头状花序远离 ……………………………… 5. **小黑三稜 S. simplex** Huds.
　　　7. 花序主轴长 6—15 厘米，雄性头状花序 1—2 个，与雌性头状花序互相连接 ……………………………… 6. **短序黑三稜 S. glomeratum** Laest.
　5. 雌性头状花序在主轴上排列紧密，抱住主轴及苞片基部，有不孕雌花，花被片先端浅裂乃至深裂(抱轴组 Sect. Conferta Y. D. Chen) ……………… 7. **密集黑三稜 S. confertum** Y. D. Chen
1. 植株茎叶浮水，极少近于直立；叶扁平或中下部背面呈半月形隆起，决不呈三稜形，亦无龙骨状突起(扁叶组 Sect. Minima Aschers. et Graebn.)。
　8. 植株粗壮，长 1 米以上；叶宽约 10 毫米；花序主轴弯曲；雌性头状花序生于凹处，在花期直径长约 15—20 毫米；雄性头状花序 8—10 个 ……………… 8. **云南黑三稜 S. yunnanense** Y. D. Chen
　8. 植株细弱、长 50 厘米以下；叶片宽在 4 毫米以下；花序主轴劲直；雌性头状花序在花期直径约 7 毫米以下；雄性头状花序 1—3 个。
　　9. 植株浮水，叶宽约 2 毫米，花期雌性头状花序直径约 7 毫米；花被片近倒三角形 ……………………………… 9. **线叶黑三稜 S. angustifolium** Michx.
　　9. 植株近于直立；叶宽约 4 毫米；花期雌性头状花序直径约 5 毫米；花被片长圆形 ……………………………… 10. **矮黑三稜 S. minimum** Wallr.

组 1. **无柄组** Sect. **Sparganium** —— Sect. *Erecta* Aschers. et Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV **10**: 10. 11. 1900 —— Subgen. *Melanosparganium* Sect. Ramosa Juz. et Sect. *Stenophylla* Juz. in Fl. URSS **1**: 219. 221. 1934.

植株直立；叶三稜形或背面中下部具龙骨状突起；圆锥花序开展，每个侧枝均生有雄性头状花序；子房基部收缩，但无柄；花被片明显较厚或较薄。

1. **黑三稜** (东北植物检索表)

Sparganium stoloniferum (Graebn.) Buch.-Ham. (in Wall. Cat. n. 4990, 1832, nom. nud.) ex. Juz. in Fl. URSS. **1**: 219, t. 11, f. 2, 1934. —— *S. ramosum* Huds. subsp. *stoloniferum* Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV. **10**:14, t. 3, C. 1900. —— *S. carinatum*

Falc. in Proc. Linn. Soc. **1**: 18. 1839 (nom. nud.) ——*S. asiaticum* Graebn. in Allg. Bot. Zeitschr. 4. 32 1898 (nom. nud.). ——*S. ramosum* auct. non Huds.: 裴鉴和单人骅,华东水生维管束植物,7,图 6,1952;裴鉴等,江苏南部种子植物手册,18,图 21,1959。

广布于我国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙、甘肃、新疆、西藏、河北、陕西、山西、江苏、江西等省区。欧洲、北美、西伯利亚以及朝鲜、日本、阿富汗等也有分布。通常生于海拔 1500 米以下,只有在拉萨一处是生于 3600 米,为本属植物分布的海拔最高纪录。

本属在国产种类中,只有本种圆锥花序具 3—7 个侧枝,雌花花被片较厚,尤以先端最为明显,果实有稜,柱头单一或分叉,长 (2—)3—4 毫米。

2. **狭叶黑三稜** (东北植物检索表)

Sparganium stenophyllum Maxim. ex Meinsh. is Bull. Soc. Natur. Mosc. n. s., **3**: 171, 1889; Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV. **10**: 17, t. 3, c. 1900.

分布于我国黑龙江、吉林、辽宁和河北等省。苏联西伯利亚、朝鲜和日本也有生长。

本种圆锥花序只有一个侧枝,上部着生雄性头状花序,主轴和侧枝劲直。这个特征在国产种类中只见于本种。在新种沼生黑三稜 (S. limosum Y. D. Chen) 中,也有一个具雄性头状花序的侧枝,但主轴和侧枝明显弯曲,故易于区别。

3. **沼生黑三稜** 新种 图版 3:1

Sparganium limosum Y. D. Chen, sp. nov.

Species *S. stenophyllo* Maxim. affinis, sed inflorescentiae axe conspicue flexuoso, semper latere florifero convexi-geniculato, capitulo 1.4 cm in diam., foliis 50—70 cm longis, 5 mm latis, basi nec dilatatis nec inflatis differt.

多年生直立草本,高 33—57 厘米。叶劲直,长 50—70 厘米,宽 4—5 毫米,中下部背面具龙骨状突起或三稜形,向上渐不明显,而成中脉;叶鞘不膨大。圆锥花序长 7—16 厘米,最下面的一个侧枝不贴生于主轴,上部具有 3—5 个雄性头状花序,其下只有 1 个雌性头状花序;主轴上部着生 6—8 个雄性头状花序,2—3 个雌性头状花序;主轴和侧枝均明显呈"之"字形弯曲,雌性头状花序和下部的雄性头状花序,均着生于轴的凸起处;花期雄性头状花序直径约 12 毫米;花丝丝状,基部多少合生,花丝比花药长 4—6 倍,花药长圆形,下部不收缩;雌性头状花序直径约 14 毫米;雌花花被片近于膜质,先端不整齐或有缺刻;子房下部收缩,无柄;花柱细长,向下渐宽,与子房之间界限明显;柱头长 1.5—2 毫米。

云南省 (Yunnan): 高黎贡山 (Gaoligong Shan), 海拔 1750 米,生于沼泽,1938 年 6 月 26 日,俞德浚 (T. T. Yü) 19197 (模式标本 Typus 存中国科学院植物研究所标本室)。

本新种与 S. stenophyllum Maxim. 亲缘关系较近,但花序轴明显呈"之"字形弯曲,总是在轴的凸处着生头状花序;头状花序直径 14 毫米,叶片长 50—70 厘米,宽 5 毫米,基部既不扩大又不膨胀。

组 2 **有柄组** —— Sect. **Natantia** Aschers. et Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV. **10**: 10. et 18. 1900 —— subgen. *Xanthosparganium* sect. *Simplica* et sect. *Glomerata* Juz. in Fl. URSS **1**: 223. 224. 1934.

植株直立;叶三稜形或背面中下部具龙骨状突起;圆锥花序收缩,具 1—2 个侧枝;侧

枝均不同程度的贴生于主轴，无雄性头状花序；子房明显具柄；花被片较薄。

4. **曲轴黑三稜** 新拟

Sparganium fallax Graebn. in Allg. Bot. Zeitschr. **4**:32. 1893 (nom. nud.); et in Engl. Pflanzenr. IV. **10**: 15. t. 3. n. 1900; Y. P. Yang and K. S. Hsu in Flora of Taiwan **5**: 824. 1978.

分布于我国浙江、福建、贵州、台湾等地。印度北部、缅甸和日本也有生长。

本属国产种类中除了本种主轴弯曲外，还有两个新种：沼生黑三稜和云南黑三稜。前者头状花序生于主轴的凸处后者植株漂浮，叶片扁平。均与本种有明显区别。

5. **小黑三稜** （东北植物检索表）

Sparganium simplex Huds., Fl. Angl. ed. 2. 401. 1778; Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV. **10**: 16. t. 3. c. 1900.

分布于我国黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、新疆等省区。广布于欧洲、北美、亚洲中部与北部至日本及印度北部。

J. L. Reveal (Taxon **19**: 796—797, 1970) 曾正确地指出，S. simplex Huds. 是多余名，他建议恢复使用 S. emersum Rehman。但是此两名称是否为同一物尚有不同看法，而且 S. simplex Huds. 沿用已久，故我们建议保留此名。

6. **短序黑三稜** 新拟

Sparganium glomeratum Least. ex Beurl. in Oefvers. Vet. Akad. Foerh. **9**:192. 1852. ——*S. fluitans* Fries, Summa Veget. **2**: 559. 1846; Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV. **10**: 20, t. 4. D. 1900.

分布于我国黑龙江、吉林、辽宁、云南、西藏等地。海拔约 1200 米。欧洲、西伯利亚至日本亦有生长。

本种与线叶黑三稜以及矮黑三稜等主轴较短，雄性头状花序只有 1—2 个，但后两种叶片均为扁平，花期雌性头状花序直径约 5—7 毫米以下。

组 3. **抱轴组. Sect. Conferta** Y. D. Chen, sect. nov.

植株直立。叶常常在背面中部以下具龙骨状突起。花序无分枝或极罕分枝；雌性头状花序彼此连接，基部抱茎，有不孕雌花；花被片顶端浅裂或 2 深裂；子房有柄。

Planta erecta. Folia saepius infra medium carinata. Inflorescentia simplex vel rarius ramificans; capitulis femineis conferto-contiguis, basi subamplexicaulibus, floribus femineis sterilibus praedatis, tepalis apice lobatis vel bipartitis, ovario stipitato.

组的模式种：密集黑三稜。 Typus Sectionis: *Sparganium confertum* Y. D. Chen.

7. **密集黑三稜** 新种 图版 3:2

Sparganium confertum Y. D. Chen, sp. nov.

Haec species inter species generis Sparganii inflorescentia simplici vel rarissime ramigera, capitulis sessilibus inter se contiguis, floribus femineis sterilibus praeditis, tepalis apice lobatis vel bipartitis, ovario stipitato, stipite 1.5—2(—2.5) mm. longo notabilis.

多年生直立草本，高约 15—45 厘米，具横走根状茎。茎通常细而硬（生于水中者略软）。叶长 25—55 厘米，宽 3—5 毫米，下部具龙骨状突起，浸水叶较松软，略具海绵质，无

龙骨状突起。圆锥花序紧缩近于穗状,长6—11厘米;侧枝通常几乎全部贴生于主轴,有时仅留其贴生痕迹,罕有一个侧枝,其上有一个含多数不孕雌花的雌性头状花序;主轴劲直,雄性头状花序通常(6—)8—12个,生于上部;雌性头状花序1—3个生于雄性头状花序之下,互相连接而密集成穗状,每个雌性头状花序从基部向后延伸,抱住穗轴和苞片基部;雌花的花被片4—6个,近于膜质,两侧及中部以下透明,先端具缺刻或撕裂状乃至深裂,着生于子房柄基部;苞片一枚,膜质,长为花被片的1/2至2/3;子房基部有柄,长1.5—2(—2.5),顶端逐渐收缩连于细长的花柱;柱头长1.5—2毫米。果实成熟时中部略狭,呈为葫芦状,长4—5毫米,深褐色。果期9—10月。

云南省 (Yunnan): 高黎贡山 (Gaoligong Shan), 生于海拔3100米的沼泽或塘边, 1940年10月11日。冯国楣 (K. M. Feng) 8376 (模式标本 Typus 存中国科学院植物研究所标本室)。同地,俞德浚 20343。

在黑三稜属的种类中这个新种是很特别的。它的花序不分枝或很少分枝;头状花序无柄,彼此连接,有不孕雌花;花被片先端浅裂乃至二深裂;子房柄长1.5—2(—2.5)毫米。

组4. **扁叶组** —— Sect. **Minima** **Aschers.** et Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV. **10**:22. 1900; Juz. in Fl. URSS **1**:225. 1934.

植株浮水或近直立;叶扁平;圆锥花序收缩,侧枝无雄性头状花序,且不同程度贴生于主轴上;子房无柄或有柄;花被片较薄。

8. **云南黑三稜** 新种 图版 3:3

Sparganium yunnanense Y. D. Chen, sp. nov.

Species nova inflorescentiae axe in parte media et inferiore flexuoso, semper latere florifero concavi-geniculato, *S. fallaci* Graebn. similis, sed, caule plerumque 1.1—1.3 (—1.5) m longo, 3—4(—5) mm in diam., folis planis ecarinatis, stigmate oblongo vel plus minusve late ovato margine saepe irregulariter inciso-crenato vel lacerato distincta.

多年生草本,茎叶浮于水中,长约1.3米,具粗壮而横走的根状茎,根系极为发达。叶扁平,海绵质,长约1.5米,宽约10毫米,叶鞘长而包茎,但不膨大。圆锥花序长20--35厘米;侧枝1—2个,不同程度的贴生于主轴,只具有一个雌性头状花序;主轴中部以下多次弯曲,雌性头状花序3—4个生于轴的凹处,上面有8—10个雄性头状花序;花期雄性头状花序直径约10—15毫米,雌性头状花序直径约19—20毫米;雌花白色,花被片长4—5毫米,先端不整齐或有缺刻,近于膜质,在子房未发育前包住子房,仅露出花柱和柱头,当子房开始发育时,上部膨大呈帽状,下部收缩,柱头矩圆形或近广卵形等不一,边缘有不整齐的缺刻或钝齿以至撕裂状,长1—2毫米。花期五月。

云南省 (Yunnan): 勐海县 (Menghai Xian), 海拔1530米, 1936年5月采。王启无 73555 (模式标本 Typus 存中国科学院植物研究所标本室)。

本新种花序轴中下部弯曲,头状花序生于花序轴的凹处,故近于曲轴黑三稜,但是,茎长1.1—1.3(—1.5)米,直径3—4(—5)毫米,叶扁平而无龙骨状突起,柱头矩圆形或近于广卵形、边缘常有不整齐的缺刻状钝齿或撕裂状而不同。

9. **线叶黑三稜** 新拟

Sparganium angustifolium Michx., Fl. Bor. Amer. **2**: 189. 1803. —— *S. simplex*

Huds. var. *angustifolium* Engelm. in A. Gray, Man. of Bot. ed 5. 481. 1867; Morong in Bull. Torrey Bot. Club. **15**:79. 1888; Graebn. in Engl. Pflanzenr. IV. **10**: 16. t. 3. j. 1900.

分布于吉林省长白山地区，海拔 1500 米。

本种花序与矮黑三稜较近，但前者叶宽约 2 毫米，中脉通常明显，叶鞘明显膨大。

10. **矮黑三稜** （东北植物检索表）

Sparganium minimum Wallr., Erst. Beitr. Fl. Hercyn. **2**:297. 1840; et Linnaea **14**: 667. 1841; Juz. in Fl. URSS **1**:225. 1934; Dandy, List Brit. Vasc. Pl. 150 1958.

分布于我国黑龙江省。苏联至中欧以及北美洲均有生长。

参　考　文　献

[1] 刘慎谔等，1959：东北植物检索表。
[2] 陶君容等，1978：中国新生代植物。
[3] 裴鉴、单人骅，1952：华东水生维管束植物。
[4] Asplund, I., 1968: Embryological studies in the genera Sparganium and Typha. A preliminary report. *Svensk Bot. Tidskr.* **62**: 410—412.
[5] ———— 1972: Embryological studies in the genus Typha. *Svensk Bot. Tidskr.* **66**: 1—17.
[6] ———— 1973. Embryological studies in the genus Sparganium. *Svensk Bot. Tidskr.* **76**: 177—220.
[7] Bentham, G. et Hooker, J. D., 1883. Genera Plantarum.
[8] Cook, C. D. K., 1961. Sparganium in Britain. Watsonia **5**: 1—10.
[9] Graebner, P., 1900. Sparganiaceae, in Engl. Pfanzenr. IV. 10. 1—26.
[10] Hutchinson, J., 1934. The Families of Flowering Plants II Monocotyledons (中译本).
[11] Juzèpczuk, S. V., 1934. in Komar. Flora URSS. **1**: 216—227.
[12] Morong, T., 1888. Studies in the Typhaceae. *Bull. Torrey Bot. Club.* **15**: 1—8.
[13] Rendle, A. B., 1953. The Classification of Flowering Plants (中译本)。
[14] Reveal, J. L., 1970. Sparganium simplex Huds., a superfluous name. Taxon **19**: 796—797.

A STUDY ON CHINESE SPARGANIUM

CHEN YAO-DONG
(*Institute of Botany, Academia Sinica*)

Abstract

Sparganium is a genus of about 18 species, largely distributed in temperate and cool regions of the northern hemisphere, with a couple of species extending to tropical Asia, Australia and New Zealand. In China, four species have hitherto been reported. To them another six species, including three new ones, are added in the present paper, based on our recent collections. They may be divided into four sections:

I. Sect. **Sparganium**

1. *S. stoloniferum* (Graebn.) Buch-Ham. 2. *S. stenophyllum* Maxim. ex Meinsh. 3. *S. limosum* Y. D. Chen, sp. nov.

II. Sect. **Natantia** Aschers. et Graebn.

4. *S. fallax* Graebn. 5. *S. simplex* Huds. 6. *S. glomeratum* Least ex Beurl.

III. Sect. **Conferta** Y. D. Chen, sect. nov.

7. *S. confertum* Y. D. Chen, sp. nov.

IV. Sect. **Minima** Aschers, et Graebn.

8. *S. yunnanense* Y. D. Chen, sp. nov. 9. *S. angustifolium* Michx. 10. *S. minimum* Wallr.

It is interesting to note that *S. confertum* is of great phylogenetic importance, because, apart from its habit, it has certain characters, such as spike-like inflorescence, pellucid and membranous scales with lobed margines, stalked ovary and sterile female flowers on pistillate heads, which suggest those in Typha, especially in *T. orientalis* Presl. Apparently, the discovery of this intensely interesting species, which forms a connecting link between *Sparganium* and *Typha*, makes it unacceptable that they are treated as two separate families.